



●●● إِنْنا جَعَلْنا ما عَلى الْأَرْضِ زَینَةً لِّها لِنَبْلُوَهُمْ أَیُّهُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا... (سوره کهف، آیه ۷) ●●●

مسلماناً ما آنچه را روی زمین است، زینت زمین قرار دادیم تا آنان را آزمایش کنیم که کدامشان در عمل نیکوترند.

● آفریدگار هستی به ما فرصتی به نام زندگی بخشیده است تا برای پر رنگ کردن نقش و تأثیر خود در این جهان پهناور پیوسته تلاش کنیم. تلاشی آگاهانه و هدفمند برای آفریدن اثری جاودانه، آن چنان که آینه‌ای باشد از شکرانه امروز و سرمایه‌ای ارزشمند برای آیندگان. پویندگان چنین راهی در این پهنه، پیوسته به کشف اسرار می‌پردازند از جمله آنکه چگونه شمار بسیاری ماده با رفتارهای گوناگون، تنها از شمار معینی اتم با آرایش و چیدمانی نظام‌مند پدید آمده‌اند. شیمی دانشی است که به ما کمک می‌کند تا هوشمندانه از مواد در خلق آثار هنرمندانه، زیبا و ماندگار بهره ببریم.



انسان از دیر باز مواد ضروری برای زندگی خود را از خوان نعمت‌های الهی گسترده شده در جای جای زمین تأمین کرده و برای رفع نیاز آنها را تغییر داده است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که در تغییر این مواد، افزون بر محیط و شیوه زندگی، آیین‌ها، آداب و رسوم و حتی ادبیات و افسانه‌ها نیز نقش داشته‌اند. با این توصیف، هر یک از آثار به جای مانده از گذشتگان در جهان را می‌توان نمادی از هنر زمان خویش دانست که افزون بر زیبایی، بازتابی از ماندگاری آن اثر نیز به شمار می‌رود (شکل ۱).



پ) مجسمه موآی در جزیره ایستر



ب) سفالینه‌ای از ایران باستان



آ) تنگ آبخوری دوره ساسانی

شکل ۱- نمونه‌های فلزی، سفالی و سنگی به جای مانده از گذشتگان

بدیهی است که مواد اولیه برای ساخت چنین آثاری افزون بر فراوانی و در دسترس بودن، باید واکنش‌پذیری کم، استحکام زیاد و پایداری مناسبی داشته باشند. توجه کنید که عمر طولانی این آثار، تأییدی بر این ویژگی‌ها است و هر چه عمر یادگار به جا مانده بیشتر باشد، گفتنی‌های بیشتری با خود دارد، گفتنی‌هایی که اسرار هنر، زیبایی و ماندگاری را فاش می‌کند. با رشد و پیشرفت علوم به ویژه شیمی، پرده از این اسرار برداشته شد تا پایه‌ای برای ساخت سازه‌ها و بناهای امروزی و در خور ستایش فراهم گردد.

شیمی‌دان‌ها در گام نخست نوع، مقدار، ساختار و رفتار مواد سازنده آثار به جا مانده را بررسی کردند، سپس با بهره‌گیری از دانش شیمی توانستند به مواد جدیدتری دست یابند. موادی با خواص ویژه که کاربردهای معین داشتند. برخی بر این باورند که چنین موادی را می‌توان مبنای کار و کلید موفقیت طراحان، هنرمندان و مهندسان برای خلق سازه‌های زیبا و ماندگار امروزی دانست.

آیا می‌دانید

خاک‌رس از نخستین مواد در دسترس بشر به شمار می‌رود. این مخلوط به دلیل تفاوت در نوع و مقدار اجزای سازنده بسیار متنوع است، به طوری که فراورده‌های آن گستره‌ای از آجر تا ظروف چینی را در بر می‌گیرد. سفال معروف به جادوی آب و خاک از کهن‌ترین دست سازه‌های انسان است که از خاک رس ساخته می‌شود.

خود را بیازمایید

خاک رس مخلوطی از مواد گوناگون است. جدول زیر درصد جرمی^۱ مواد سازنده نوعی خاک رس^۲ را نشان می دهد که از یک معدن طلا استخراج شده است.

سیلیس دی اکسید آلومینم اکسید آب سدیم اکسید آهن (III) اکسید نیکل اکسید طلا

ماده	SiO ₂	Al ₂ O ₃	H ₂ O	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

● درصد جرمی هر ماده در نمونه، گرم آن ماده را در صد گرم از نمونه نشان می دهد.

$$\text{درصد} = \frac{\text{حجم ماده}}{\text{حجم کل}} \times 100$$



۱- با توجه به داده های جدول به پرسش های زیر پاسخ دهید:

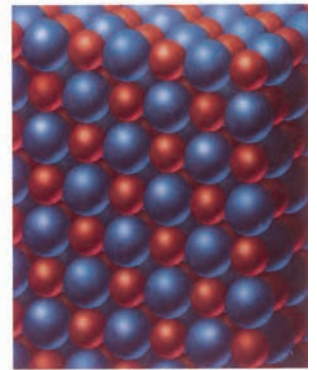
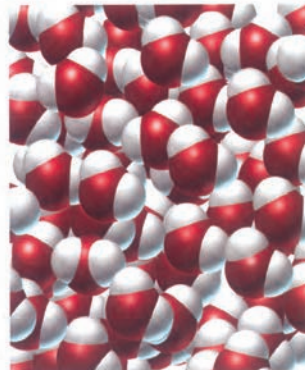
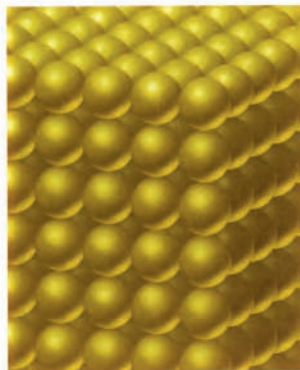
(آ) نام شیمیایی هر یک از مواد موجود در این نوع خاک را بنویسید.

(ب) سرخ فام بودن این نوع خاک رس را به وجود کدام ماده نسبت می دهید؟
(پ) پیش بینی کنید هنگام پختن سفالینه های تهیه شده از این نوع خاک رس، از جرم کدام

ماده به مقدار بیشتری کاسته می شود؟ چرا؟ آب - تبخیر شود.

۲- اگر اجزای این مخلوط نخست جداسازی شده سپس خالص سازی شوند، پیش بینی کنید ساختار ذره ای هریک از این اجزا در حالت خالص و جامد (به جز SiO₂) با کدام الگوی

زیر همخوانی دارد؟ چرا؟



(پ) Au (خالص است) (ب) H_2O (ب ترکیب مولکولی) (آ) MgO (ترکیب یونی است و نسبت کاتیون به آنیون آن آب است.)

با مواد سازنده نوعی خاک رس آشنا شدید که مخلوطی از اکسیدها را دربرمی گیرد.

یافته های تجربی نشان می دهد که SiO₂ افزون بر خاک های رس، یکی از سازنده های اصلی بسیاری از سنگ ها، صخره ها و نیز شن و ماسه است. وجود این ماده باعث استحکام و ماندگاری سازه های سنگی و نقشکندهای روی آنها شده است. آیا می دانید چه ساختاری باعث این رفتار ویژه می شود؟



● نمونه ای از نقشکنند روی سنگ در گنجامه همدان.

۱- Mass Percent
۲- Clay

سیلیس، زیبا، سخت و ماندگار

سیلیسیم پس از اکسیژن فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است به طوری که ترکیب‌های گوناگون این دو عنصر بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را تشکیل می‌دهند، از این رو سیلیس^۱ (SiO_2)، فراوان‌ترین اکسید در این لایه از سیاره ما به شمار می‌رود. کوارتز^۲ از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است. از شیمی^۲ به یاد دارید که Si ۱۴، شبه فلزی از خانواده کربن است، از این رو شاید تصور کنید که ساختار سیلیسیم مانند کربن است و سیلیس ساختاری همانند کربن دی اکسید دارد! (شکل ۲).

کوارتز ← SiO_2 خالص
ماسه ← SiO_2 دانه ناخالص



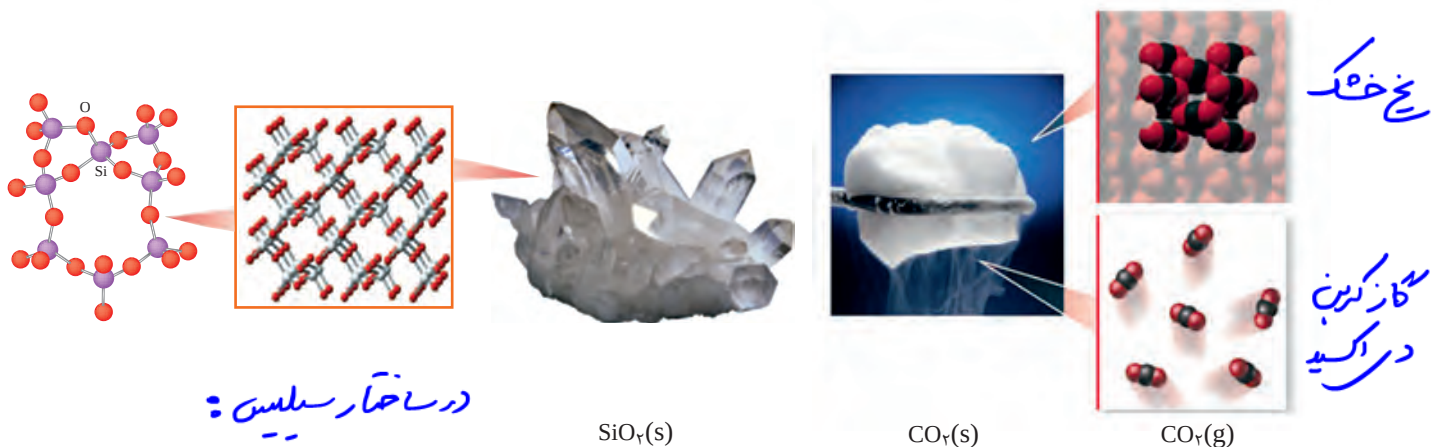
● سیلیس خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.

شکل ۲- نمونه‌ای از سیلیسیم، سیلیس و یخ خشک

برای آشکار شدن این موضوع باید ساختار هر یک از آنها را بررسی و با یکدیگر مقایسه کرد.

با هم بیندیشیم

۱- با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.



در ساختار سیلیس:

$\text{SiO}_2(\text{s})$

$\text{CO}_2(\text{s})$

$\text{CO}_2(\text{g})$

۱- Silica

۲- Quartz

هراتم SiO_2 به چهار اتم O

و هراتم O به دو اتم Si با

پیوند اشتراکی متصل است.

سیلیس - نیروهای بین ذره‌ای قوی تر دارد. (پیوند کووالانسی بسیار قوی تر از نیروی وان (دوالس) است.)

● پختن نان سنگک بر روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای از مقاومت گرمایی سیلیس دانست.

(آ) از شیمی ۱ به یاد دارید که مواد مولکولی در ساختار خود مولکول‌های مجزا دارند. کدام ماده جزو مواد مولکولی است؟ **کربن در اکسید**
(ب) ماده کووالانسی مجموعه‌ای از اتم‌های بسیاری است که با هم پیوندهای اشتراکی دارند. بر این اساس کدام ماده، کووالانسی است؟ **سیلیس**

آیا می‌دانید

سختی یک کانی، میزان مقاومت آن را در برابر خراشیده شدن نشان می‌دهد و با یکای موس (Mohs) سنجیده می‌شود. الماس و کوارتز از سخت‌ترین مواد موجود در طبیعت هستند که به ترتیب درجه سختی ۱۰ و ۷ دارند.

آیا می‌دانید

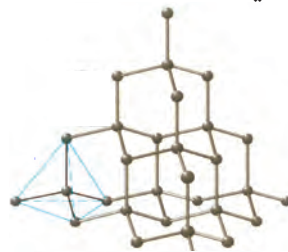
فرایند ذوب یک ماده خالص در دما و فشار معین رخ می‌دهد که در آن دما و فشار، ماده از حالت جامد به مایع تبدیل می‌شود. در این فرایند، میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده ماده در حالت جامد (اتم‌ها در جامد کووالانسی و مولکول‌ها در ماده مولکولی) به تدریج افزایش می‌یابد تا جایی که ذره‌ها می‌توانند با لغزیدن روی یکدیگر، از جایی به جای دیگر حرکت کنند. در این شرایط حالت مایع پدید می‌آید.

۲- پیش‌بینی کنید کدام ماده: (آ) سخت‌تر است؟ چرا؟
(ب) نقطه ذوب پایین‌تری دارد؟ چرا؟ **کربن در اکسید - نیروهای بین ذره‌ای ضعیف تر دارد.**

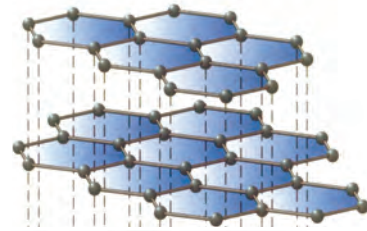
دریافتید که موادی مانند کربن دی‌اکسید و آب، مواد مولکولی به شمار می‌روند زیرا ذره‌های سازنده آنها مولکول‌های مجزا هستند، اما موادی مانند سیلیس، شامل شمار بسیار زیادی از اتم‌های سیلیسیم و اکسیژن با پیوندهای اشتراکی Si-O-Si بوده و دارای ساختاری به هم پیوسته و غول‌آسا است. ساختاری که دلیلی بر **سختی بالا** و **دیرگداز بودن** چنین موادی است. از آنجا که این مواد در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند، آنها را با نام جامد کووالانسی نیز می‌خوانند. یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که **عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم هستند**، دو عنصری که از آنها تاکنون یون تک اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است، زیرا اتم‌های C و Si با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش الکترونی هشت‌تایی می‌رسند.

خود را بیازمایید

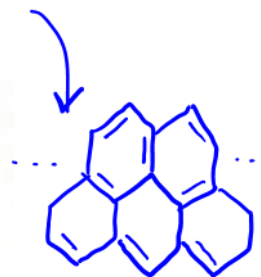
۱- گرافیت و الماس از جمله دگرشکل‌های طبیعی کربن بوده که جزو جامدهای کووالانسی هستند. با توجه به ساختارهای زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



(۱)



(۲)



تفاوت‌های الماس و گرافیت

طول پیوند: **گرافیت > الماس**
آسانی پیوند: **گرافیت < الماس**
پایداری: **گرافیت < الماس**
آسانی روغن: **گرافیت > الماس**
سختی: **گرافیت < الماس**
رسانایی الکتریکی: **گرافیت > الماس**

(۱): الماس



● نقش زیبایی مداد بر کاغذ.

(۲): گرافیت

(آ) کدام ساختار، جامد کووالانسی با چینش دو بُعدی اتم‌ها و کدام یک، جامد کووالانسی با چینش سه بُعدی اتم‌ها را نشان می‌دهد؟

(ب) با توجه به اینکه گرافیت موجود در مغز مداد بر روی کاغذ اثر به جا می‌گذارد، کدام ساختار با این ویژگی همخوانی دارد؟ توضیح دهید. ۲- لایه‌های گرافیت چگونه و چگونه می‌نشینند

(پ) چرا در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه از الماس استفاده می‌شود؟ استحکام بسیار زیاد دارد. (ت) کدام چگالی (۲/۲۷ یا ۳/۵۱ گرم بر سانتی متر مکعب) راه گرافیت می‌توان نسبت داد؟ چرا؟

حکالتی: گرافیت (الماس)

۲- باتوجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید:

طول پیوند:

Si-Si < C-C

پیوند	C-C	Si-Si
میانگین آنتالپی (kJmol ⁻¹)	۳۴۸	۲۲۶

(آ) اگر سیلیسیم خالص ساختاری همانند الماس داشته باشد، پیش‌بینی کنید نقطه ذوب الماس بالاتر است یا سیلیسیم؟ چرا؟ الماس - میانگین آنتالپی پیوند بزرگتری دارد.

(ب) اگر آنتالپی پیوند Si-O بیشتر از پیوند Si-Si و ساختار Si(s) با SiO₂(s) مشابه باشد، توضیح دهید چرا سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص یافت نشده و به‌طور عمده به شکل سیلیس یافت می‌شود؟ پیوندهای اشتراکی در سیلیس نسبت به سیلیسیم قوی‌تر هستند و

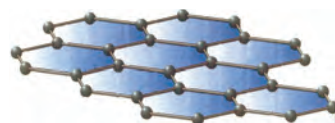
سیلیس از سیلیسیم پایدارتر است.

گرافن، گونه‌ای به ضخامت یک اتم

گرافن، تک لایه‌ای از گرافیت است که در آن، اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی حلقه‌های شش‌گوشه تشکیل داده‌اند (شکل ۳). چنین ساختاری با الگویی مانند کندوی زنبور عسل، استحکام ویژه‌ای دارد به‌طوری که مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است. از آنجا که ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است، می‌توان آن را یک گونه شیمیایی دو بُعدی دانست و انتظار می‌رود شفاف و انعطاف‌پذیر باشد. یافته‌های تجربی نیز این ویژگی‌های گرافن را تأیید می‌کنند. یک روش ساده برای تهیه گرافن استفاده از گرافیت و نوار چسب نازک برای جدا کردن لایه‌هایی از آن است (شکل ۴).

طول پیوند: Si-O < Si-Si

فصلت پیوند: Si-O < Si-Si



شکل ۳- مدل گلوله و میله برای نمایش گرافن.



شکل ۴- تهیه گرافن با استفاده از نوار چسب

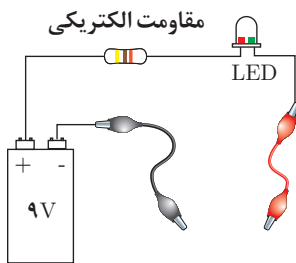
در این روش، نخست مقداری گرد گرافیت را بین دو تکه نوار چسب فشار می‌دهند. سپس یکی از نوارچسب‌ها را جدا می‌کنند. به این ترتیب لایه‌هایی از گرافیت روی سطح چسبنده نوارچسب قرار می‌گیرد. در ادامه، این نوارچسب را به سطح چسبنده نوارچسب سوم چسبانده، فشار می‌دهند و از هم جدا می‌کنند تا لایه نازک‌تری از گرافیت روی نوار چسب سوم باقی بماند. با ادامه این کار لایه‌ای به ضخامت نانومتر در برخی قسمت‌های نوار چسب باقی می‌ماند که همان گرافن است.

در میان تارنماها

با مراجعه به منابع علمی معتبر درباره کاربردهای گرافن اطلاعات جمع‌آوری و در کلاس ارائه کنید.

کاوش کنید ۱

درباره «رسانایی الکتریکی گرافن» کاوش کنید.



وسایل و مواد مورد نیاز: لامپ LED، باتری ۹ ولتی، سیم، سوکت، مقاومت 33Ω اهمی، مداد و کاغذ.

۱- مداری مطابق شکل روبه‌رو بسازید.

۲- با یک مداد نرم، چهار گوشه‌ای ضخیم و تیره روی کاغذ بکشید، به طوری که حدود ۳ تا ۴ سانتی‌متر طول و حدود ۱/۵ سانتی‌متر عرض داشته باشد، سپس مستطیل را با مداد به طور کامل سیاه کنید.

۳- نوک فلزی دو سیم رابط را با مستطیل گرافیتی که ضخامتی در حدود چند نانومتر دارد تماس دهید سپس به لامپ نگاه کنید، چه رخ می‌دهد؟ **لامپ روشن می‌شود.**

۴- دو نقطه اتصال را به هم نزدیک یا از هم دور کنید، چه تغییری در شدت روشنایی لامپ پدید می‌آید؟

سازه‌های یخی، زیبا با ظاهری سخت اما زودگذار

با ساختار و رفتار سیلیس به عنوان نماینده‌ای از جامدهای کووالانسی آشنا شدید. ماده‌ای که در حالت خالص و تراش خورده، شفاف، زیبا و سخت است. یخ نیز ظاهری شبیه به آن دارد به طوری که سازه‌های یخی شفاف بوده و هنر به کار رفته در آنها، خود جلوه‌گر زیبایی است (شکل ۵).

گرافیت و گرافن؛ دلیل داشتن
الکترون آزاد در ساختار خود
رسانای جریان برق هستند.

حلقه شش گویه در ساختار یخ و تراکمیت قابل مشاهده است.

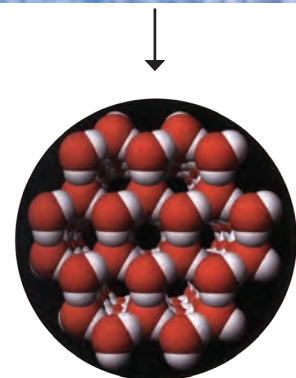
در یخ: رأس ها سه اتم اکسیژن و اضلاع: پیوندها کووالانسی و هیدروژنی

در تراکمیت: رأس ها سه اتم کربن و اضلاع سه پیوند کووالانسی



شکل ۵- نمونه هایی از سازه های یخی

می دانید مولکول های H_2O در ساختار یخ در یک آرایش منظم و سه بُعدی با تشکیل حلقه های شش گوشه، شبکه ای همانند کندوی زنبور عسل با استحکام ویژه پدید می آورند. در این ساختار هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول های دیگر با پیوندهای هیدروژنی متصل است. این در حالی است که در سیلیس همه اتم ها با پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده اند.



● دانه برف یک سازه یخی طبیعی است که مبنای تشکیل آن حلقه های شش گوشه است.

● اغلب ترکیب های آلی جزو مواد مولکولی هستند.

خود را بیازمایید

۱- با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت زیر را کامل کنید.

در ساختار یک جامد کووالانسی، میان ~~مولکولی~~ ^{همه} اتم ها پیوندهای اشتراکی وجود ~~شمار مبینی از~~

دارد به همین دلیل چنین موادی نقطه ذوب ^{بالایی} ~~پایینی~~ دارند و دیرگداز هستند.

۲- واژه های شیمیایی رایج مانند ماده مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی

را برای توصیف کدام مواد زیر می توان به کار برد؟ چرا؟ جامد کووالانسی

$C_6H_{14}(l)$, $SiO_2(s)$, $NaCl(s)$, $HF(g)$, $C(s)$ (گرافیت), $Cl_2(g)$

جامد کووالانسی → جامد یونی ←

دریافتید که مولکول ها، واحدهای سازنده مواد مولکولی هستند، واحدهای مجزایی که شامل دو یا چند اتم با پیوندهای اشتراکی بوده و نقشی کلیدی در تعیین خواص و رفتار این دسته از مواد دارند. رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آنها بستگی دارد. برای نمونه آنتالپی تبخیر و نقطه جوش یک ترکیب مولکولی به حالت مایع

آیا می دانید

هر نمونه از گاز نجیب حاوی اتم هایی با برهم کنش های وان دروالس است، به همین دلیل گازهای نجیب، مواد مولکولی به شمار می روند. گویی هر نمونه از گاز نجیب از مولکول های تک اتمی تشکیل شده است.

به نیروهای بین مولکولی آن وابسته است، در حالی که رفتار شیمیایی آن به طور عمده به پیوندهای اشتراکی (جفت الکترون های پیوندی) و جفت الکترون های ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است.

رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها

در شیمی ۱ آموختید که ساختار لوویس، الکترون های ظرفیت اتم های سازنده یک گونه شیمیایی را طوری نمایش می دهد که هر اتم بر اساس توزیع جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی از قاعده هشت تایی پیروی می کند به جز اتم هیدروژن که تنها یک جفت الکترون پیوندی یا یک پیوند اشتراکی پیرامون آن نمایش داده می شود. توزیع این جفت الکترون ها در هر مولکول نقش مهمی در تعیین رفتار آن به ویژه در میدان الکتریکی دارد.

ساده ترین مولکول ها، دواتمی هستند. مولکول هایی مانند H_2 و Cl_2 که از دو اتم یکسان تشکیل شده اند، مولکول دو اتمی جور هسته^۱ نامیده می شوند. چنین مولکول هایی در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند، به دیگر سخن، گشتاور دو قطبی آنها صفر بوده و مولکول های ناقطبی هستند. از سوی دیگر مولکول های دو اتمی مانند HCl ، مولکول دواتمی ناجور هسته^۲ بوده و قطبی هستند. شکل ۶، توزیع الکترون ها را بر اساس نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی برای این مولکول ها نشان می دهد.



(ب) احتمال حضور جفت الکترون پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است، گویی بیشتر وقت خود را آنجا می گذرانند، از این رو احتمال حضور آنها روی هسته ها، یکسان و متقارن است.

(آ) احتمال حضور جفت الکترون پیوندی پیرامون هسته اتم کلر بیشتر بوده زیرا خاصیت نافلزی آن بیشتر است، از این رو احتمال حضور الکترون های پیوندی روی هسته ها، یکسان و متقارن نیست.

شکل ۶- نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی برای نمایش احتمال حضور الکترون ها در مولکول های دواتمی (آ) ناجور هسته (ب) جور هسته. رنگ سرخ تراکم بیشتر و رنگ آبی تراکم کمتر بار الکتریکی را نشان می دهد.

آیا می دانید

نقشه های پتانسیل الکتروستاتیکی ابزاری مناسب برای بررسی تراکم بار الکتریکی روی اتم های سازنده یک گونه شیمیایی است. این نقشه ها به شیمی دان ها کمک می کنند تا واکنش پذیری، قدرت اسیدی، قدرت بازی و... را برای گونه های شیمیایی پیش بینی و با یکدیگر مقایسه کنند.

مولکول ها دو اتمی

جور هسته ← ناقطبه
ناجور هسته ← قطبه

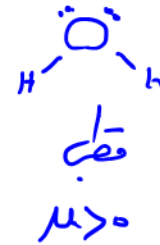
۱- Homonuclear Diatomic Molecule
۲- Heteronuclear Molecule

اگر یک مولکول سه اتم دارد یکبار از شرایط رد رد باید قطره است :
(در غیر این صورت ناقص است.)
اتم مرکزی دارا حجت الکترون ناپیوندی باشد
اتم های متفاوت به اتم مرکزی متصل باشند.

آیا می دانید

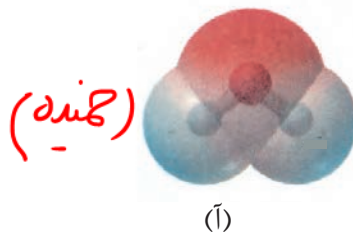
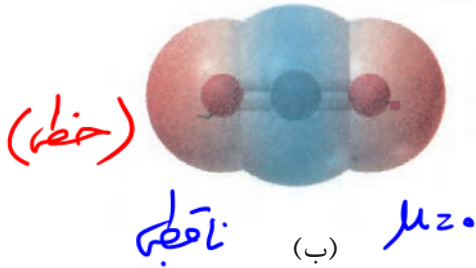
شیمی دان ها در مباحث نظری برای توجیه بارهای الکتریکی جزئی در یک گونه شیمیایی از یک کمیت نسبی به نام الکترون گاتیوی بهره می گیرند. کمیتی که برای اتم های یک عنصر در گونه های شیمیایی مختلف، متفاوت است.

مولکول ها سه اتمی
خطه
خمیده



بر اساس شکل ۶، توزیع یکنواخت و متقارن الکترون ها در مولکول های دو اتمی جور هسته، نشانه ناقطبی بودن آن است در حالی که در مولکول های دو اتمی ناجور هسته، توزیع الکترون ها یکنواخت نبوده و تراکم بار الکتریکی روی اتم های سازنده آن یکسان نیست، در این شرایط به اتمی که تراکم بار الکتریکی روی آن بیشتر است، بار جزئی^۱ منفی (δ^-) و به دیگری بار جزئی مثبت (δ^+) نسبت می دهند. بدیهی است چنین مولکول هایی گشتاور دو قطبی بزرگ تر از صفر دارند.

آیا می دانید نقشه پتانسیل مولکول های سه اتمی چگونه است؟ شکل ۷، دو نمونه از این نقشه ها را نشان می دهد.



شکل ۷- نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی (آ، آب، ب) کربن دی اکسید

در مولکول خطی کربن دی اکسید، تراکم بار الکتریکی بر روی اتم های اکسیژن بیشتر از اتم کربن است، از این رو به اتم های اکسیژن بار جزئی منفی (δ^-) و به اتم کربن بار جزئی مثبت (δ^+) نسبت داده می شود، هر چند که به دلیل توزیع متقارن بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی، این مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند و گشتاور دو قطبی آن صفر است. اگر چه در مولکول خمیده آب تراکم بار الکتریکی روی هسته اتم اکسیژن بیشتر است اما این مولکول بر خلاف کربن دی اکسید در میدان الکتریکی جهت گیری می کند (چرا؟).

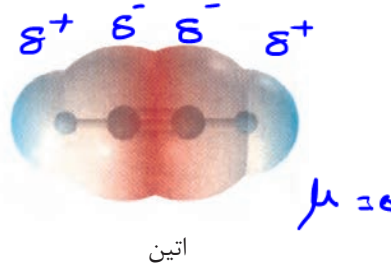
• در مولکول خطی سه اتمی، هسته هر سه اتم سازنده آن بر روی یک خط راست قرار دارند.

• یکی از عواملی که می تواند تقارن و توزیع یکنواخت بارهای الکتریکی را در مولکول های چند اتمی به هم بزند، وجود جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم مرکزی است.

دارا مولکول نامتقارن و قطبه است

خود را بیازمایید

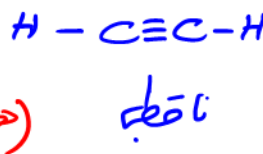
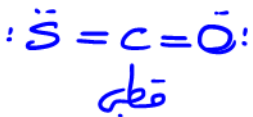
→ ۱- شکل زیر نقشه پتانسیل مولکول های کربونیل سولفید (SCO) و اتین (C_2H_2) را نشان می دهد. با توجه به آنها گشتاور دو قطبی کدام مولکول برابر با صفر است؟ چرا؟



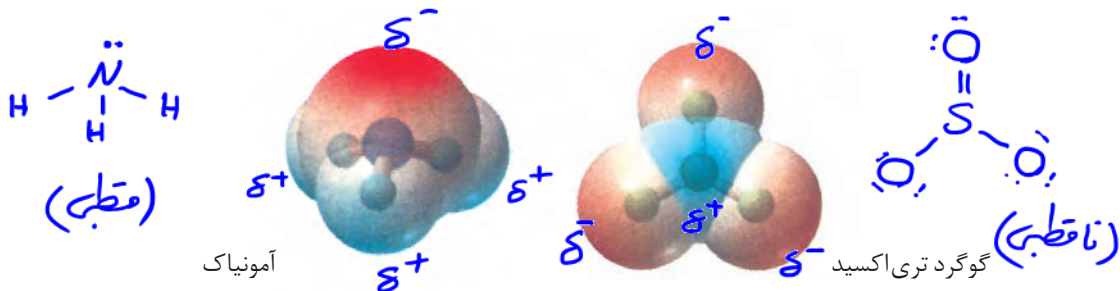
این - زیرا بار الکتریکی در آن به صورت متقارن توزیع شده است و ناقص می باشد.

(همه هیدروکربن ها ناقصه)
عصب می شوند. (یعنی $\mu = 0$)

تراکم بار روی اتم مرکزی بیشتر است از اتم های کربن و اکسیژن است.



۲- با توجه به نقشه پتانسیل مولکول های آمونیاک و گوگرد تری اکسید به پرسش ها پاسخ دهید.



آ) با بیان دلیل، هر یک از اتم ها را در نقشه های بالا با $(\delta+)$ و $(\delta-)$ نشان دار کنید.

تمایل به گرفتن الکترون:
 $\text{F} > \text{O} > \text{N} \dots \text{C} > \text{H}$

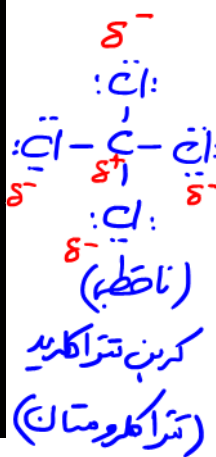
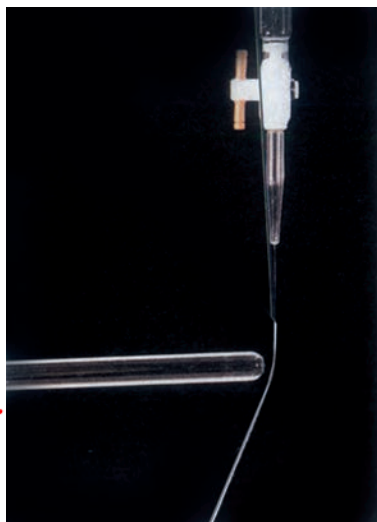
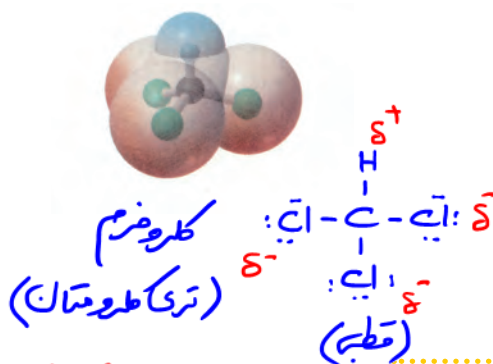
ب) کدام مولکول قطبی و کدام ناقطبی است؟ چرا؟
 SO_2 (ناقطبی) $\leftrightarrow$ NH_3 (قطبی) $\leftarrow$ بار الکتریکی نامساوی

۳- با توجه به شکل های زیر با دلیل پیش بینی کنید کدام مایع، کلروفرم (CHCl_3) و کدام یک

کربن تتراکلرید (CCl_4) است؟

آیا می دانید

کلروفرم، مایعی بی رنگ بوده که بخار آن سمی و اعتیاد آور است. در گذشته از آن به عنوان ماده بیهوش کننده بیمار در اتاق عمل استفاده می شد.



هنرنمایی شاره (سیال) های مولکولی و یونی برای تولید برق

خورشید بزرگ ترین منبع انرژی برای زمین است. منبعی تجدیدپذیر که انرژی خود را با پرتوهای الکترومغناطیسی به سوی ما گسیل می دارد. بدیهی است که بهره گیری بیشتر از این انرژی پاک، کاهش رد پای زیست محیطی را به دنبال خواهد داشت. دانشمندان برای استفاده بهینه از انرژی خدادادی و رایگان خورشید به دنبال فناوری هایی هستند که بتوانند بخشی از آن را ذخیره نموده و به شکل انرژی الکتریکی وارد چرخه مصرف نمایند (به ویژه شب هنگام که نیاز به آن بیشتر احساس می شود). گفتنی است که برای تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی به دانش و فناوری پیشرفته نیازمند است، از این رو تنها در برخی کشورهای توسعه یافته انجام می شود.

مواد قطبی در عبور از نا ریز
 مایع باردار، جهت گیری
 می کنند و به سمت مایع منفی
 می روند، اما مواد ناقطبی
 به تفاوت عبور نمی کنند.

